



PATENT  
1472-0321P

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: OHTA et al. Conf.: Unknown  
Appl. No.: 10/776,532 Group: Unknown  
Filed: February 12, 2004 Examiner: Unassigned  
For: HYBRID VEHICLE

L E T T E R

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

May 12, 2004

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

| <u>Country</u> | <u>Application No.</u> | <u>Filed</u>      |
|----------------|------------------------|-------------------|
| Japan          | 2003-034325            | February 12, 2003 |

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By   
for Terrell C. Birch, #19,382 (Reg. #40,417)

TCB/MH/jeb  
1472-0321P

P.O. Box 747  
Falls Church, VA 22040-0747  
(703) 205-8000

Attachment(s)

(Rev. 02/12/2004)

OH TA et al - 1472-0324p

Filed: Feb. 12, 2004

10/776,532

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

Birch Stewart Kerasch  
& Birch, LLP  
(703) 205-8000

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 3 年 2 月 1 2 日

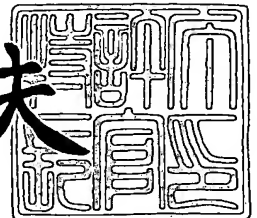
出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 0 3 4 3 2 5  
[ST. 10/C]: [ J P 2 0 0 3 - 0 3 4 3 2 5 ]

出 願 人  
Applicant(s): 三 菱 自 動 車 工 業 株 式 有 限 公 司

2 0 0 4 年 2 月 5 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 0 6 8 1 5

【書類名】 特許願

【整理番号】 02J0274

【提出日】 平成15年 2月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60K 6/00  
B60K 8/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 3 3 番 8 号 三菱自動車工業株式会  
社内

【氏名】 太田 貴志

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 3 3 番 8 号 三菱自動車工業株式会  
社内

【氏名】 鈴木 裕二

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 3 3 番 8 号 三菱自動車工業株式会  
社内

【氏名】 田島 一親

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 3 3 番 8 号 三菱自動車工業株式会  
社内

【氏名】 金重 慶一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 3 3 番 8 号 三菱自動車工業株式会  
社内

【氏名】 森永 初樹

【特許出願人】

【識別番号】 000006286

【氏名又は名称】 三菱自動車工業株式会社

**【代理人】****【識別番号】** 100092978**【弁理士】****【氏名又は名称】** 真田 有**【電話番号】** 0422-21-4222**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 007696**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【物件名】** 委任状 1**【援用の表示】** 平成 1 5 年 2 月 1 0 日提出の包括委任状**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ハイブリッド車

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関と、

該内燃機関の回転軸と同軸上に設けられた電動機と、

該内燃機関及び該電動機の回転軸と同軸上に設けられ、サンギヤ、リングギヤ及びプラネタリピニオンを枢支するキャリアを有するプラネタリギヤ機構と、

該プラネタリギヤ機構を介して該内燃機関又は該電動機からの動力を伝達される入力軸、及び駆動輪に接続された出力軸を有する変速機とをそなえたハイブリッド車であって、

該電動機のロータの回転を適宜規制する回転規制手段をそなえていることを特徴とする、ハイブリッド車。

【請求項 2】 内燃機関と、

該内燃機関の回転軸と同軸上に設けられた電動機と、

サンギヤ、プラネタリピニオン、リングギヤ、及び該プラネタリピニオンを枢支するキャリアを有するプラネタリギヤ機構と、

該プラネタリギヤ機構を介して該内燃機関又は該電動機からの動力を伝達される入力軸、及び駆動輪に接続された出力軸を有する変速機とをそなえたハイブリッド車であって、

該サンギヤに該内燃機関の回転軸が接続され、該キャリア及び該リングギヤのうちの一方に該電動機のロータが接続されるとともに、

該キャリアと該変速機の入力軸との間で動力伝達を断接する第 1 の断接手段と、

該リングギヤと該変速機の入力軸との間で動力伝達を断接する第 2 の断接手段と、

該キャリア及び該リングギヤのうちの他方の回転を適宜規制する第 1 の回転規制手段と、

該ロータの回転を適宜規制する第 2 の回転規制手段とをそなえていることを特徴とする、ハイブリッド車。

【請求項 3】 該プラネタリギヤ機構は、該プラネタリピニオンとして、該サンギヤと噛合するインナピニオンと該リングギヤ及び該リングギヤと噛合するアウトピニオンとをそなえたダブルピニオン式に構成され、

該キャリアに該電動機のロータが接続されるとともに、

該第 1 の回転規制手段が該リングギヤの回転を適宜規制することを特徴とする、請求項 2 記載のハイブリッド車。

【請求項 4】 該プラネタリギヤ機構は、該プラネタリピニオンが該サンギヤ及び該リングギヤに共に噛合するシングルピニオン式に構成され、

該リングギヤに該電動機のロータが接続されるとともに、

該第 1 の回転規制手段が該キャリアの回転を適宜規制することを特徴とする、請求項 2 記載のハイブリッド車。

【請求項 5】 該変速機は無段変速機であることを特徴とする、請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載のハイブリッド車。

【請求項 6】 上記の第 1 及び第 2 の断接手段及び上記の第 1 及び第 2 の回転規制手段の状態を制御する制御手段を備え、

該制御手段は該内燃機関の出力のみにより該駆動輪を駆動させる際には、該電動機のロータを停止させるように該第 2 の回転規制手段を制御することを特徴とする、請求項 2～5 のいずれか 1 項に記載のハイブリッド車。

【請求項 7】 車両の中高速走行時には、該内燃機関の出力のみにより該駆動輪を駆動させることを特徴とする、請求項 6 記載のハイブリッド車。

【請求項 8】 該制御手段は、該内燃機関の出力のみにより該駆動輪を駆動させる状態で回生制動条件が成立すると、該電動機が発電機として作動させるべく該電動機のロータの回転規制を解除させるように該第 2 の回転規制停止手段を制御することを特徴とする、請求項 6 又は 7 記載のハイブリッド車。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両を駆動するために内燃機関と電動機とを共に装備したハイブリッド車に関する。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

近年、車両を駆動するために内燃機関（以下、エンジンという）と電動機（以下、電動モータ又は単にモータという）とを共に装備したハイブリッド車の開発が進められている。

特に、エンジン及び電動モータと変速機との間にエンジンや電動モータの回転を吸収しうるプラネタリギヤ機構を介装してトルクコンバータを省略することでトランスミッション部分の全長を短縮できるようにしたり、ハイブリッド車に変速機として無段変速機（CVT：Continuously Variable Transmission）を採用、ハイブリッド車にCVTを組み合わせることにより、エンジンとモータとを効率良く運転して、燃費の向上と走行性能の向上とを両立できるようにしたりするものが開発されている（例えば、特許文献1，特許文献2参照）。

#### 【0003】

図7は特許文献2に開示された従来技術のハイブリッド車の駆動系（主としてトランスミッション）を示すスケルトン図である。図7に示すように、トランスミッション1の入口部分にはプラネタリギヤ機構2がそなえられている。このプラネタリギヤ機構2は、ダブルピニオンタイプに構成され、サンギヤ21と、サンギヤ21と噛合するインナピニオン22及びインナピニオン22と噛合するアウトピニオン23と、ピニオン22，23を支持するキャリア24と、アウトピニオン23と噛合するリングギヤ25とをそなえている。

#### 【0004】

サンギヤ21はエンジン3の回転軸3aに接続され、キャリア24に電動モータ4のロータ（回転子）41が接続されている。また、この一方で、キャリア24はキャリアクラッチ51を介して、リングギヤ25はリングギヤクラッチ52を介して、CVT6の入力軸61に接続可能になっている。また、トランスミッションケーシング11とリングギヤ25との間にはリングギヤブレーキ53が介装されている。さらに、トランスミッションケーシング11には、ロータ41と

対向するように電動モータ 4 のステータ 4 2 が設けられている。

【0005】

C V T 6 は、入力軸 6 1 に連結されたプライマリプーリ 6 2 と、プライマリプーリ 6 2 にベルト 6 3 を介して接続されたセカンダリプーリ 6 4 とをそなえ、セカンダリプーリ 6 4 に C V T 6 の出力軸 6 5 が連結されている。なお、プライマリプーリ 6 2 及びセカンダリプーリ 6 4 は、可動シーブ 6 2 a, 6 4 a 及び固定シーブ 6 2 b, 6 4 b からなる。

【0006】

さらに、出力軸 6 5 の回転は、出力軸 6 5 に固設されたギヤ 6 6 及びカウンタシャフト 7 に固設されたカウンタギヤ 7 1 からカウンタギヤ 7 2 を介してリングギヤ 8 1 からデファレンシャルギヤ 8 に伝達され、これにより、デファレンシャルギヤ 8 を介して左右の車輪軸（車輪駆動軸） 9 L, 9 R が回転駆動されるようになっている。

【0007】

上記のキャリアクラッチ 5 1, リングギヤクラッチ 5 2, リングギヤブレーキ 5 3 は、何れも油圧アクチュエータによって摩擦係合させられる湿式多板式の油圧式摩擦係合装置であって、油圧制御回路（図示略）から供給される作動油によって摩擦係合するようになっている。表 1 に示すように、これらのクラッチ 5 1, 5 2 及びブレーキ 5 3 を適宜係脱することで、図 8 の共線図に示すような様々な動力伝達状態が達成される。

【0008】



【表 1】

|     | 駆動系の作動態様                     | キャリア<br>クラッチ | リングギヤ<br>クラッチ | リングギヤ<br>ブレーキ |
|-----|------------------------------|--------------|---------------|---------------|
| (a) | 電動モータでエンジン始動                 | ×            | ×             | ○             |
| (b) | 車両停止時（Pレンジ）の発電               | ×            | ×             | ○             |
| (c) | 電動モータのみで走行（前進、<br>後退）        | ○            | ×             | ×             |
| (d) | エンジンのみで走行                    | ○            | ○             | ×             |
| (e) | エンジン+モータで走行                  | ○            | ○             | ×             |
| (f) | 走行中の発電                       | ○            | ○             | ×             |
| (g) | エンジントルク増幅（発進時、<br>低車速時→中高速時） | ×→○          | ○             | ×             |
| (h) | 回生制動（低速時）                    | ○            | ×             | ×             |
| (i) | 回生制動（中高速時）                   | ○            | ○             | ×             |
| (j) | エンジン走行による後退                  | ○            | ×             | △             |

×：開放，○：接続（係合），△：フリクション係合

つまり、電動モータ 4 でエンジン 3 を始動する場合、リングギヤブレーキ 5 3 のみ接続状態として、キャリアクラッチ 5 1 及びリングギヤクラッチ 5 2 は開放状態（切り離し状態）にする（表 1（a）参照）。そして、図 8（a）に示すように、電動モータ 4 を十分な速度まで回転させればエンジン 3 を始動させることができる。なお、このときのモータ 4 の回転は、エンジン 3 とは逆回転となる。また、もちろん、このときには、キャリアクラッチ 5 1 もリングギヤクラッチ 5 2 も開放されているので、駆動輪には動力は伝わらない。

#### 【0009】

また、車両停止中に電動モータ 4 を発電機として駆動して充電を行なう場合にも、リングギヤブレーキ 5 3 のみ接続状態として、キャリアクラッチ 5 1 及びリングギヤクラッチ 5 2 は開放状態とする（表 1（b）参照）。そして、図 8（b）

に示すように、エンジン 3 で電動モータ 4 を回転させれば電動モータ 4 が発電機として機能して発電が行なわれ充電を行なうことができる。このときのモータ 4 の回転も、エンジン 3 とは逆回転となる。また、もちろん、このときにも駆動輪には動力は伝わらない。

#### 【0010】

電動モータ 4 のみで車両を走行させる場合には、キャリアクラッチ 5 1 のみ接続状態として、リングギヤクラッチ 5 2 及びリングギヤブレーキ 5 3 は開放状態とする（表 1 (c) 参照）。そして、エンジン 3 からの入力はないもの（即ち、サンギヤ停止）とすれば、電動モータ 4 の回転が図 8 (c) に太実線で示すように、電動モータ 4 をエンジン 3 とは逆方向に回転させることで C V T 6 に前進方向の回転力が入力され車両は前進し、図 8 (c) に破線で示すように、電動モータ 4 をエンジン 3 と同方向に回転させることで C V T 6 に後退方向の回転力が入力され車両は後退する。

#### 【0011】

一方、エンジン 3 のみで車両を走行させる場合には、キャリアクラッチ 5 1 及びリングギヤクラッチ 5 2 を接続状態として、リングギヤブレーキ 5 3 は開放状態とする（表 1 (d) 参照）。これにより、図 8 (d) に示すように、サンギヤ 2 1 とプラネタリキャリア 2 4 とリングギヤ 2 5 と C V T 6 への入力軸 6 1 とが一体回転する直結状態となり、エンジン 3 のみを作動させると、エンジン 3 から C V T 6 に前進方向の回転力が入力され車両は前進する。

#### 【0012】

また、エンジン 3 と電動モータ 4 との両方を用いて車両を走行させる場合には、上記と同様に、キャリアクラッチ 5 1 及びリングギヤクラッチ 5 2 を接続状態として、リングギヤブレーキ 5 3 は開放状態とする（表 1 (e) 参照）。これにより、図 8 (e) に示すように、サンギヤ 2 1 とプラネタリキャリア 2 4 とリングギヤ 2 5 と C V T 6 への入力軸 6 1 とが一体回転する直結状態となり、エンジン 3 及び電動モータ 4 を作動させると、エンジン 3 及び電動モータ 4 から C V T 6 に前進方向の回転力が入力され車両は前進する。

#### 【0013】

さらに、走行中に電動モータ 4 により発電を行なう場合には、上記と同様に、キャリアクラッチ 5 1 及びリングギヤクラッチ 5 2 を接続状態として、リングギヤブレーキ 5 3 は開放状態とする（表 1 (f) 参照）。これにより、図 8 (f) に示すように、サンギヤ 2 1 とプラネタリキャリア 2 4 とリングギヤ 2 5 と C V T 6 への入力軸 6 1 とが一体回転する直結状態となり、エンジン 3 を作動させるとともに電動モータ 4 を発電機作動の状態とすれば、エンジン 3 の駆動力の一部が発電機としての電動モータ 4 を回転駆動すると共に、エンジン 3 の残りの駆動力が C V T 6 に前進方向の回転力として入力され車両は前進する。

#### 【0014】

また、バッテリー容量が少なく電動モータ 4 による発進を回避したい場合や、極低車速高負荷発進（急登坂路発進）の場合などエンジン 3 トルクを増幅させたいときには、エンジン始動（表 1 (a), 図 8 (a) 参照）の後に、リングギヤブレーキ 5 3 は開放状態としてリングギヤクラッチ 5 2 を接続状態とし、キャリアクラッチ 5 1 は開放状態のままとする（表 1 (g) 参照）。ここで、図 8 (g) に破線で示すように、電動モータ 4 を発電状態とすると、電動モータ 4 がエンジントルク反力となってエンジントルクが増幅し、リングギヤ 2 5 が正方向に回転するように電動モータ 4 とエンジン 3 とを制御して車両を発進させることができる。

#### 【0015】

この状態から、キャリアクラッチ 5 1 を徐々に係合させていけば、この係合完了時には、図 8 (g) に実線で示すように、通常走行状態、つまり、エンジン走行状態（図 8 (d) 参照）、又はエンジン 3 と電動モータ 4 との両方を用いた走行状態（図 8 (e) 参照）、又は電動モータ 4 により発電を行ないながらのエンジン走行状態（図 8 (f) 参照）に移行することができる。

#### 【0016】

また、車両が低速で（電動モータ 4 のみで）走行している際に回生制動条件（例えばアクセルオフ又はブレーキオン）が成立した場合には、キャリアクラッチ 5 1 を接続状態として、リングギヤクラッチ 5 2 及びリングギヤブレーキ 5 3 は開放状態とする（表 1 (h) 参照）。そして、電動モータ 4 を発電状態とし、C V

T 6 をローギヤ側に制御すると、これにより、図 8 (h) に示すように、C V T 6 の入力軸 6 1 の回転がプラネタリギヤ機構 2 を介して電動モータ 4 のロータ 4 1 に伝達され、走行エネルギーが発電エネルギー（電動モータ 4 を発電機として駆動するエネルギー）に変換される回生制動が行なわれる。

#### 【0017】

また、車両が中速以上で（エンジン 3 のみで、又はエンジン 3 及び電動モータ 4 で）走行している際に回生制動条件（例えばアクセルオフ又はブレーキオン）が成立した場合には、キャリアクラッチ 5 1 及びリングギヤクラッチ 5 2 を接続状態として、リングギヤブレーキ 5 3 は開放状態とする（表 1 (i) 参照）。そして、電動モータ 4 を発電状態とし、C V T 6 をローギヤ側に制御しエンジン出力を下げると、これにより、図 8 (i) に示すように、エンジン回転と C V T 6 の入力軸 6 1 の回転とがプラネタリギヤ機構 2 を介して電動モータ 4 のロータ 4 1 に伝達され、エンジン回転エネルギーや走行エネルギーが発電エネルギー（電動モータ 4 を発電機として駆動するエネルギー）に変換される回生制動が行なわれる。

#### 【0018】

さらに、エンジン 3 の出力によって車両を後退させる場合には、キャリアクラッチ 5 1 を接続状態として、リングギヤクラッチ 5 2 を開放状態とし、さらにリングギヤブレーキ 5 3 を開放状態からフリクション係合状態とする（表 1 (j) 参照）。リングギヤブレーキ 5 3 をフリクション係合していき、プラネタリキャリア 2 4 が逆方向に回転するように C V T 6 を制御することで、図 8 (j) に鎖線で示す状態から実線で示す状態へと移行して、エンジン回転によってプラネタリキャリア 2 4 が逆回転駆動されて車両を後退走行させることができる。

#### 【0019】

##### 【特許文献 1】

特開 2002-118903 号公報

##### 【特許文献 2】

特開 2002-171601 号公報

#### 【0020】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述の従来技術では、電動モータ 4 を作動させない場合も含めて、モータ 4 のロータ 41 は基本的に常時回転するようになっている。このため、エネルギー損失が生じるだけでなく、モータ 4 に熱が発生しやすくこの熱が周囲に悪影響を及ぼすことがある。また、回転しているモータを制御するときには逆起電力が作用する等によってモータ回転速度が速いほどモータの回転を制御するために高いバッテリー電圧が必要になる。

#### 【0021】

近年、ハイブリッド車のために高電圧バッテリーが開発されているが、十分に高いバッテリー電圧を得るには、バッテリーを複数直列接続することになり、車両のコスト増を招くとともに高電圧に対応するための配慮が必要にもなる。

もちろん、車両の走行を電動モータに頼る場合を多くすれば、相応のバッテリー容量が必要になり、車両の重量増やコスト増は避けられないが、エンジン 3 による走行を主体にして電動モータによる走行を補助的に用いるならば、より容量の小さなバッテリーでもよくなる。したがって、このようなハイブリッド車を考えた場合にも、不要な場合は電動モータ 4 を停止させ、また、電動モータは可能な限り低回転で作動させるようにしたい。

#### 【0022】

本発明は、上述の課題に鑑み創案されたもので、不要な場合は電動機を停止させることができるとともに、電動モータは可能な限り低回転で作動させることができるようにした、ハイブリッド車を提供することを目的とする。

#### 【0023】

##### 【課題を解決するための手段】

このため、本発明のハイブリッド車（請求項 1）は、内燃機関と、該内燃機関の回転軸と同軸上に設けられた電動機と、該内燃機関及び該電動機の回転軸と同軸上に設けられ、サンギヤ、リングギヤ及びプラネタリピニオンを枢支するキャリアを有するプラネタリギヤ機構と、該プラネタリギヤ機構を介して該内燃機関又は該電動機からの動力を伝達される入力軸、及び駆動輪に接続された出力軸を有する変速機とをそなえたハイブリッド車であって、該電動機のロータの回転を適宜規制する回転規制手段をそなえていることを特徴としている。

## 【0024】

また、本発明のハイブリッド車（請求項2）は、内燃機関と、該内燃機関の回転軸と同軸上に設けられた電動機と、サンギヤ、プラネタリピニオン、リングギヤ、及び該プラネタリピニオンを枢支するキャリアを有するプラネタリギヤ機構と、該プラネタリギヤ機構を介して該内燃機関又は該電動機からの動力を伝達される入力軸、及び駆動輪に接続された出力軸を有する変速機とをそなえたハイブリッド車であって、該サンギヤに該内燃機関の回転軸が接続され、該キャリア及び該リングギヤのうちの一方に該電動機のロータが接続されるとともに、該キャリアと該変速機の入力軸との間で動力伝達を断接する第1の断接手段と、該リングギヤと該変速機の入力軸との間で動力伝達を断接する第2の断接手段と、該キャリア及び該リングギヤのうちの他方の回転を適宜規制する第1の回転規制手段と、該ロータの回転を適宜規制する第2の回転規制手段とをそなえていることを特徴としている。

## 【0025】

これにより、本発明のハイブリッド車（請求項1, 2）では、該内燃機関の出力のみにより該駆動輪を駆動させる際には、該電動機のロータを回転停止させることができ、不要なモータの回転を防止して、エネルギー損失を抑制して、モータの発熱を抑制することができる。また、モータの作動時の回転速度を抑えやすく、モータの回転を制御するためのバッテリーの電圧を抑えることができる。

## 【0026】

該プラネタリギヤ機構は、該プラネタリピニオンとして、該サンギヤと噛合するインナピニオンと該リングギヤ及び該リングギヤと噛合するアウトピニオンとをそなえたダブルピニオン式に構成される場合には、該キャリアに該電動機のロータが接続されるとともに、該第1の回転規制手段が該リングギヤの回転を適宜規制することが好ましい（請求項3）。

## 【0027】

該プラネタリギヤ機構は、該プラネタリピニオンが該サンギヤ及び該リングギヤに共に噛合するシングルピニオン式に構成される場合には、該リングギヤに該電動機のロータが接続されるとともに、該第1の回転規制手段が該キャリアの回

転を適宜規制することが好ましい（請求項4）。

該変速機は無段変速機であることが好ましい（請求項5）。

【0028】

上記の第1及び第2の断接手段及び上記の第1及び第2の回転規制手段の状態を制御する制御手段を備え、該制御手段は該内燃機関の出力のみにより該駆動輪を駆動させる際には、該電動機のロータを停止させるように該第2の回転規制手段を制御することが好ましい（請求項6）。

車両の中高速走行時には、該内燃機関の出力のみにより該駆動輪を駆動させることが好ましい（請求項7）。

【0029】

該制御手段は、該内燃機関の出力のみにより該駆動輪を駆動させる状態で回生制動条件が成立すると、該電動機のロータの回転拘束を解除して該電動機が発電機として作動するように該第2の回転規制手段を制御することが好ましい（請求項8）。

【0030】

【発明の実施の形態】

以下、図面により、本発明の実施の形態について説明する。

[第1実施形態]

まず、本発明の第1実施形態について説明すると、図1、図2は本発明の第1実施形態としてのハイブリッド車を示すもので、図1はその駆動系（主としてトランスミッション）を示すスケルトン図、図2はその駆動系におけるプラネタリギヤの各要素の共線図である。なお、図1において、図7と同符号は同様のもの又は相当するものを示す。

【0031】

本ハイブリッド車の駆動系は、図1に示すように、従来技術のもの（図7参照）にモータブレーキ（第2の回転規制手段）54を追加した構成になっている。

つまり、トランスミッション1の入口部分にはプラネタリギヤ機構2Aがそなえられている。このプラネタリギヤ機構2Aは、ダブルピニオンタイプに構成され、サンギヤ21と、サンギヤ21と噛合するインナピニオン22及びインナピ

ニオン 22 と噛合するアウトピニオン 23 と、ピニオン 22, 23 を支持するプラネタリキャリア (単に、キャリアともいう) 24 と、アウトピニオン 23 と噛合するリングギヤ 25 とをそなえている。

#### 【0032】

サンギヤ 21 はエンジン (内燃機関) 3 の回転軸 3 に接続され、キャリア 24 に電動機 (以下、電動モータ又は単にモータという) 4 のロータ (回転子) 41 が接続されている。また、この一方で、キャリア 24 はキャリアクラッチ (第 1 の断接手段) 51 を介して、リングギヤ 25 はリングギヤクラッチ (第 2 の断接手段) 52 を介して、CVT 6 の入力軸 61 に接続可能になっている。また、トランスミッションケーシング 11 とリングギヤ 25 との間にはリングギヤブレーキ (第 1 の回転規制手段) 53 が介装されている。さらに、トランスミッションケーシング 11 には、ロータ 41 と対向するように電動モータ 4 のステータ 42 が設けられている。

#### 【0033】

そして、電動モータ 4 のロータ 41 とトランスミッションケーシング 11 との間にはモータブレーキ 54 が介装されている。

なお、CVT 6 は、入力軸 61 に連結されたプライマリプーリ 62 と、プライマリプーリ 62 にベルト 63 を介して接続されたセカンダリプーリ 64 とをそなえ、セカンダリプーリ 64 に CVT 6 の出力軸 65 が連結されている。なお、プライマリプーリ 62 及びセカンダリプーリ 64 は、可動シーブ 62a, 64a 及び固定シーブ 62b, 64b からなる。

#### 【0034】

さらに、出力軸 65 の回転は、出力軸 65 に固設されたギヤ 66 及びカウンタシャフト 7 に固設されたカウンタギヤ 71 からカウンタギヤ 72 を介してリングギヤ 81 からデファレンシャルギヤ 8 に伝達され、これにより、デファレンシャルギヤ 8 を介して左右の車輪軸 (車輪駆動軸) 9L, 9R が回転駆動されるようになっている。

#### 【0035】

上記のキャリアクラッチ 51, リングギヤクラッチ 52, リングギヤブレーキ



53, モータブレーキ54は、何れも油圧アクチュエータによって摩擦係合させられる湿式多板式の油圧式摩擦係合装置であって、油圧制御回路（図示略）から供給される作動油によって摩擦係合するようになっている。表2に示すように、これらのクラッチ51, 52及びブレーキ53, 54を適宜係脱することで、図2の共線図に示すような様々な動力伝達状態が達成される。

【0036】

【表2】

|     | 駆動系の作動態様                     | キャリア<br>クラッチ | リグギヤ<br>クラッチ | リグギヤ<br>ブレーキ | モータ<br>ブレーキ |
|-----|------------------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| (a) | 電動モータでエンジン始動                 | ×            | ×            | ○            | ×           |
| (b) | 車両停止時（Pレンジ）の発電               | ×            | ×            | ○            | ×           |
| (c) | 電動モータのみで走行（低速前進、後退）          | ○            | ×            | ×            | ×           |
| (d) | エンジンのみで走行（中高速）               | ×            | ○            | ×            | ○           |
| (e) | エンジン+モータで走行                  | ×            | ○            | ×            | ×           |
| (f) | 走行中の発電                       | ○            | ○            | ×            | ×           |
| (g) | エンジントルク増幅（発進時、<br>低車速時→中高速時） | ×            | ○            | ×            | ×→○         |
| (h) | 回生制動（緩減速時）                   | ×            | ○            | ×            | ×           |
| (i) | 回生制動（急減速時）                   | ×→○          | ○→×          | ×            | ×           |
| (j) | エンジン走行による後退                  | ○            | ×            | ×→△          | ×           |

×：開放、○：接続（係合）、△：フリクション係合

本実施形態では、従来技術（表1及び図8参照）と同様にクラッチ51, 52, ブレーキ53, 54が制御される場合と、従来技術（表1及び図8参照）とは異なる態様によりクラッチ51, 52, ブレーキ53, 54が制御される場合とがある。

【0037】

つまり、電動モータ 4 でエンジン 3 を始動する場合には、従来技術と同様に、リングギヤブレーキ 5 3 のみ接続状態として、キャリアクラッチ 5 1 及びリングギヤクラッチ 5 2 は開放状態（切り離し状態）にし、もちろん、モータブレーキ 5 4 も開放状態とする（表 2（a）参照）。そして、図 2（a）に示すように、電動モータ 4 を十分な速度まで回転させればエンジン 3 を始動させることができる。なお、このときのモータ 4 の回転は、エンジン 3 とは逆回転となる。また、もちろん、このときには、キャリアクラッチ 5 1 もリングギヤクラッチ 5 2 も開放されているので、駆動輪には動力は伝わらない。

#### 【0038】

また、車両停止中に電動モータ 4 を発電機として駆動して充電を行なう場合にも、従来技術と同様に、リングギヤブレーキ 5 3 のみ接続状態として、キャリアクラッチ 5 1 及びリングギヤクラッチ 5 2 は開放状態とし、もちろん、モータブレーキ 5 4 も開放状態とする（表 2（b）参照）。そして、図 2（b）に示すように、エンジン 3 で電動モータ 4 を回転させれば電動モータ 4 が発電機として機能して発電が行なわれ充電を行なうことができる。このときのモータ 4 の回転も、エンジン 3 とは逆回転となる。また、もちろん、このとき、キャリアクラッチ 5 1 もリングギヤクラッチ 5 2 も開放され、駆動輪には動力は伝わらない。

#### 【0039】

電動モータ 4 のみで車両を走行させる場合にも、従来技術と同様に、キャリアクラッチ 5 1 のみ接続状態として、リングギヤクラッチ 5 2 及びリングギヤブレーキ 5 3 は開放状態とし、もちろん、モータブレーキ 5 4 も開放状態とする（表 2（c）参照）。そして、エンジン 3 からの入力はないもの（即ち、サンギヤ停止）とすれば、電動モータ 4 の回転が図 2（c）に太実線で示すように、電動モータ 4 をエンジン 3 とは逆方向に回転させることで C V T 6 に前進方向の回転力が入力され車両は前進し、図 2（c）に破線で示すように、電動モータ 4 をエンジン 3 と同方向に回転させることで C V T 6 に後退方向の回転力が入力され車両は後退する。この電動モータ 4 のみで車両を走行させるモードは、車両の低速時に実施するようになっている。

#### 【0040】

一方、エンジン 3 のみで車両を走行させる場合には、従来技術とは異なり、リングギヤクラッチ 5 2 を接続状態として、さらにモータブレーキ 5 4 も接続状態として、キャリアクラッチ 5 1 及びリングギヤブレーキ 5 3 は開放状態とする（表 2 (d) 参照）。これにより、図 2 (d) に示すように、エンジン回転とともにサンギヤ 2 1 が回転し、サンギヤ 2 1 に応じてリングギヤ 2 5 が回転して C V T 6 への入力軸 6 1 が回転駆動され、エンジン 3 のみを作動させると、エンジン 3 から C V T 6 に前進方向の回転力が入力され車両は前進する。この時には、モータ 4 のロータ 4 1 はモータブレーキ 5 4 により停止される。

#### 【0041】

このときのサンギヤ 2 1 とリングギヤ 2 5 との回転比（エンジン出力軸 3 a と C V T 入力軸との回転速度比）は、図 2 (d) に示すように、1 : (1 未満) となる。

また、このエンジン 3 のみで車両を走行させるモードは、車両の中高速時、或いは電動モータ 4 の電源であるバッテリー（図示略）の残存容量が基準値以下に減少した場合での車両の低速時に実施するようになっている。

#### 【0042】

また、エンジン 3 と電動モータ 4 との両方を用いて車両を走行させる場合には、従来技術と異なり、リングギヤクラッチ 5 2 を接続状態として、キャリアクラッチ 5 1 及びリングギヤブレーキ 5 3 は開放状態とし、もちろん、モータブレーキ 5 4 も開放状態とする（表 2 (e) 参照）。そして、エンジン 3 を作動させるとともに、モータ 4 をエンジン 3 とは逆方向に且つエンジン 3 に対して比較的低回転（低速回転）で駆動することにより、図 2 (e) に示すように、リングギヤ 2 5 が正転駆動され、エンジン 3 及び電動モータ 4 のトルクがリングギヤ 2 5 から C V T 6 に前進方向の回転力として入力され車両は前進する。このエンジン 3 と電動モータ 4 との両方を用いて車両を走行させるモードは、車両の発進時や低速高負荷時に実施するようになっている。

#### 【0043】

さらに、走行中に電動モータ 4 により発電を行なう場合には、従来技術と同様に、キャリアクラッチ 5 1 及びリングギヤクラッチ 5 2 を接続状態として、リン

グギヤブレーキ 53 は開放状態とし、もちろん、モータブレーキ 54 も開放状態とする（表 2 (f) 参照）。これにより、図 2 (f) に示すように、サンギヤ 21 とプラネタリキャリア 24 とリングギヤ 25 と C V T 6 への入力軸 61 とが一体回転する直結状態となり、エンジン 3 を作動させるとともに電動モータ 4 を発電機作動の状態とすれば、エンジン 3 の駆動力の一部が発電機としての電動モータ 4 を回転駆動すると共に、エンジン 3 の残りの駆動力が C V T 6 に前進方向の回転力として入力され車両は前進する。

#### 【0044】

また、バッテリー容量が少なくて電動モータ 4 による発進を回避したい場合や、極低車速高負荷発進（急登坂路発進）の場合など大きなエンジントルクを出力させたいときには、エンジン始動（リングギヤブレーキ 53 は接続、キャリアクラッチ 51, リングギヤクラッチ 52, モータブレーキ 54 は開放、表 2 (a), 図 2 (a) 参照）の後に、リングギヤブレーキ 53 を開放に切り替え、リングギヤクラッチ 52 を接続に切り替え、キャリアクラッチ 51, モータブレーキ 54 は開放状態のままとする（表 2 (g) 参照）。ここで、図 2 (g) に破線で示すように、大きなエンジントルクを出力できるエンジン回転数に上げた後、電動モータ 4 を発電状態とすると、通常よりも大きなエンジントルクで車両を発進させることができる。

#### 【0045】

この状態から、電動モータ 4 のロータ 41 の回転が 0 付近になった時点でモータブレーキ 54 を徐々に係合させていけば、この係合完了時には、図 2 (g) に実線で示すように、通常走行状態、つまり、エンジン走行状態（図 2 (d) 参照）に移行することができる。

また、リングギヤクラッチ 52, モータブレーキ 54 が接続状態でキャリアクラッチ 51, リングギヤブレーキ 53 が開放状態とされて、車両がエンジン 3 のみで走行している際に、緩減速回生制動条件（例えばアクセルオフ）が成立した場合には、モータブレーキ 54 を接続状態から開放状態にし、リングギヤクラッチ 52 は接続状態を維持し、キャリアクラッチ 51, リングギヤブレーキ 53 は開放状態を維持する（表 2 (h) 参照）。そして、電動モータ 4 を発電状態とし、

CVT6をローギヤ側に制御しエンジン出力を下げる。これにより、図2(h)に示すように、CVT6の入力軸61の回転がプラネタリギヤ機構2(つまり、リングギヤ25, プラネタリピニオン23, キャリア24)を介して電動モータ4のロータ41に伝達され、走行エネルギーが発電エネルギー(電動モータ4を発電機として駆動するエネルギー)に変換されるエンジnbrake相当の緩やかな回生制動が行なわれる。

#### 【0046】

さらに、車両がエンジン3のみで走行している際(リングギヤクラッチ52, モータブレーキ54が接続状態でキャリアクラッチ51, リングギヤブレーキ53が開放状態)に、急減速回生制動条件(例えばブレーキオン)が成立した場合には、モータブレーキ54を接続状態から開放状態にし、リングギヤクラッチ52は接続状態を、キャリアクラッチ51, リングギヤブレーキ53は開放を維持した状態とする(表2(i)参照)。もちろん、このときにも、電動モータ4を発電状態とし、CVT6をローギヤ側に制御しエンジン出力を下げる。そして、キャリア24とリングギヤ25とが等速回転となった時点で、キャリアクラッチ51を接続し、リングギヤクラッチ52を開放する(表2(i)参照)。これにより、図2(i)に示すように、電動モータ4のロータ41は、より高負荷になって、CVT6の入力軸61の回転がプラネタリギヤ機構2(つまり、リングギヤ25, プラネタリピニオン23, キャリア24)を介して走行エネルギーがより速やかに発電エネルギー(電動モータ4を発電機として駆動するエネルギー)に変換され、エンジnbrake以上の大きな回生制動力が発生する。このとき、車体の減速に寄与する制動力は、このモータ負荷分のみとなり、エンジnbrake分は寄与しない。

#### 【0047】

さらに、エンジン3の出力によって車両を後退させる場合には、従来技術と同様に、キャリアクラッチ51を接続状態として、リングギヤクラッチ52を開放状態とし、さらにリングギヤブレーキ53を開放状態からフリクション係合状態とする(表2(j)参照)。リングギヤブレーキ53をフリクション係合していき、プラネタリキャリア24が逆方向に回転するようにリングギヤブレーキ53の

ブレーキ力を制御することで、図 2（j）に鎖線で示す状態から実線で示す状態へと移行して、エンジン回転によってプラネタリキャリア 24 が逆回転駆動されて車両を後退走行させることができる。

#### 【0048】

本発明の第 1 実施形態としてのハイブリッド車は、上述のように構成されているので、車両の走行用駆動源としてモータ 4 を用いずにエンジン 3 のみを用いる場合（表 2（d），図 2（d）参照）には、モータ 4 のローラ 41 を停止させるので、不要なモータの回転を防止して、エネルギー損失を抑制することができ、モータの発熱を抑制することができる。これにより、モータ周囲への熱影響を抑制することができる。

#### 【0049】

また、中高速走行時はモータ 4 を用いずにエンジン 3 のみを用いて車両を駆動し、モータ 4 は比較的低回転で用いるようにしているので、モータの作動時の回転速度を抑えやすく、モータの回転を制御するためのバッテリーの必要電圧を抑えることができる。したがって、モータの回転を制御するためのバッテリー電圧は低いものでよく、バッテリーにかかるコストを削減することや、バッテリーの重量を削減することが可能になり、ひいては車両の重量やコストを抑えることができ、ハイブリッド車の実用性を高めることができる。

#### [第 2 実施形態]

次に、本発明の第 2 実施形態について説明すると、図 3，図 4 は本発明の第 2 実施形態としてのハイブリッド車を示すもので、図 3 はその駆動系（主としてトランスミッション）を示すスケルトン図、図 4 はその駆動系におけるプラネタリギヤの各要素の共線図である。なお、図 3 において、図 1，図 7 と同符号は同様のもの又は相当するものを示す。

第 1 実施形態のプラネタリギヤ機構 2 A（図 1 参照）がダブルピニオンタイプに構成されているのに対して、本実施形態のハイブリッド車の駆動系では、図 3 に示すように、プラネタリギヤ機構 2 B がシングルピニオンタイプに構成されている。シングルピニオンタイプでは、サンギヤ，キャリア，リングギヤの回転関係がダブルピニオンタイプとは異なるので、本実施形態では、電動モータ 4 がリ

ングギヤに取り付けられている。

#### 【0050】

つまり、トランスミッション1の入口部分にはシングルピニオンタイプのプラネタリギヤ機構2Bがそなえられている。このプラネタリギヤ機構2Bは、サンギヤ21と、サンギヤ21と噛合するピニオン28と、ピニオン28を支持するキャリア27と、ピニオン28と噛合するリングギヤ25とをそなえている。

サンギヤ21はエンジン（内燃機関）3の回転軸3aに接続され、リングギヤに電動機（以下、電動モータ又は単にモータという）4のロータ（回転子）41が接続されている。また、この一方で、キャリア27はキャリアクラッチ（第1の断接手段）51を介して、リングギヤ25はリングギヤクラッチ（第2の断接手段）52を介して、CVT6の入力軸61に接続可能になっている。また、トランスミッションケーシング11とキャリア27の間にはキャリアブレーキ（第1の回転規制手段）55が介装されている。さらに、トランスミッションケーシング11には、ロータ41と対向するように電動モータ4のステータ42が設けられている。

#### 【0051】

そして、電動モータ4のロータ41とトランスミッションケーシング11の間にはモータブレーキ（第2の回転規制手段）54が介装されている。

なお、CVT6は、第1実施形態と同様に、入力軸61、プライマリプーリ62、ベルト63、セカンダリプーリ64、出力軸65をそなえ、プライマリプーリ62及びセカンダリプーリ64は、可動シーブ62a、64a及び固定シーブ62b、64bからなる。さらに、第1実施形態と同様に、出力軸65の回転は、ギヤ66、カウンタギヤ71、72を介してリングギヤ81からデファレンシャルギヤ8に伝達され、左右の車輪軸（車輪駆動軸）9L、9Rが回転駆動されるようになっている。

#### 【0052】

また、上記のキャリアクラッチ51、リングギヤクラッチ52、キャリアブレーキ55、モータブレーキ54は、何れも油圧アクチュエータによって摩擦係合させられる湿式多板式の油圧式摩擦係合装置であって、油圧制御回路（図示略）

から供給される作動油によって摩擦係合するようになっている。表3に示すように、これらのクラッチ51、52及びブレーキ55、54を適宜係脱することで、図4の共線図に示すような様々な動力伝達状態が達成される。

【0053】

【表3】

|     | 駆動系の作動態様                 | キャリア<br>クラッチ | リングギヤ<br>クラッチ | キャリア<br>ブレーキ | モータ<br>ブレーキ |
|-----|--------------------------|--------------|---------------|--------------|-------------|
| (a) | 電動モータでエンジン始動             | ×            | ×             | ○            | ×           |
| (b) | 車両停止時（Pレンジ）の発電           | ×            | ×             | ○            | ×           |
| (c) | 電動モータのみで走行（前進、後退）        | ×            | ○             | ×            | ×           |
| (d) | エンジンのみで走行                | ○            | ×             | ×            | ○           |
| (e) | エンジン+モータで走行              | ○            | ×             | ×            | ×           |
| (f) | 走行中の発電                   | ○            | ○             | ×            | ×           |
| (g) | エンジントルク増幅（発進時、低車速時→中高速時） | ○            | ×             | ×            | ×→○         |
| (h) | 回生制動（緩減速時）               | ○            | ×             | ×            | ×           |
| (i) | 回生制動（急減速時）               | ○→×          | ×→○           | ×            | ×           |
| (j) | エンジン走行による後退              | ×            | ○             | ×→△          | ×           |

×：開放，○：接続（係合），△：フリクション係合

【0054】

本実施形態では、プラネタリギヤ機構2Bがシングルピニオンタイプであって、モータ4がリングギヤ25に接続され、キャリア27にキャリアブレーキ55が設けられているため、第1実施形態と同様な各動力伝達状態を第1実施形態とは一部異なる制御を行なって実現できるようになっている。

つまり、電動モータ4でエンジン3を始動する場合には、キャリアブレーキ55のみ接続状態として、リングギヤクラッチ52及びモータブレーキ54は開放



状態（切り離し状態）とする（表3（a）参照）。そして、図4（a）に示すように、電動モータ4を十分な速度まで回転させればエンジン3を始動させることができる。なお、このときのモータ4の回転は、エンジン3とは逆回転となる。また、もちろん、このときには、リングギヤクラッチ52は開放されているので、駆動輪には動力は伝わらない。

#### 【0055】

また、車両停止中に電動モータ4を発電機として駆動して充電を行なう場合にも、キャリアブレーキ53のみ接続状態として、リングギヤクラッチ52及びモータブレーキ54は開放状態とする（表3（b）参照）。そして、図4（b）に示すように、エンジン3で電動モータ4を回転させれば電動モータ4が発電機として機能して発電が行なわれ充電を行なうことができる。このときのモータ4の回転も、エンジン3とは逆回転となる。また、もちろん、このとき、リングギヤクラッチ52は開放され、駆動輪には動力は伝わらない。

#### 【0056】

電動モータ4のみで車両を走行させる場合には、リングギヤクラッチ52のみ接続状態として、キャリアクラッチ51、キャリアリブレーキ55及びモータブレーキ54は開放状態とする（表3（c）参照）。そして、エンジン3からの入力はないもの（即ち、サンギヤ停止）とすれば、電動モータ4の回転が図4（c）に太実線で示すように、電動モータ4をエンジン3とは逆方向に回転させることでCVT6に前進方向の回転力が入力され車両は前進し、図4（c）に破線で示すように、電動モータ4をエンジン3と同方向に回転させることでCVT6に後退方向の回転力が入力され車両は後退する。この電動モータ4のみで車両を走行させるモードは、車両の発進、後退及び低速時に実施するようになっている。

#### 【0057】

一方、エンジン3のみで車両を走行させる場合には、キャリアクラッチ52を接続状態として、さらにモータブレーキ54も接続状態として、リングギヤクラッチ52及びキャリアブレーキ55は開放状態とする（表3（d）参照）。これにより、図4（d）に示すように、エンジン回転とともにサンギヤ21が回転し、サンギヤ21に応じてプラネタリキャリア27が回転してCVT6の入力軸61

が回転駆動され、エンジン 3 のみを作動させると、エンジン 3 から C V T 6 に前進方向の回転力が入力され車両は前進する。この時には、モータ 4 のロータ 4 1 はモータブレーキ 5 4 により停止される。

#### 【0058】

このときのサンギヤ 2 1 とプラネタリキャリア 2 7 との回転比（エンジン出力軸と C V T 入力軸との回転速度比）は、図 4（d）に示すように、1：（1未満）となる。

また、この電動モータ 4 のみで車両を走行させるモードは、車両の中高速時、或いは電動モータ 4 の電源であるバッテリー（図示略）の残存容量が基準値以下に減少した場合での車両の低速時に実施するようになっている。

#### 【0059】

また、エンジン 3 と電動モータ 4 との両方を用いて車両を走行させる場合には、キャリアクラッチ 5 1 を接続状態として、リングギヤクラッチ 5 2, キャリアブレーキ 5 5 及びモータブレーキ 5 4 は開放状態とする（表 3（e）参照）。そして、エンジン 3 を作動させるとともに、モータ 4 をエンジン 3 とは逆方向に且つエンジン 3 に対して比較的 low 回転に駆動することにより、図 4（e）に示すように、プラネタリキャリア 2 7 が正転駆動され、エンジン 3 及び電動モータ 4 のトルクがプラネタリキャリア 2 7 から C V T 6 に前進方向の回転力として入力され車両は前進する。このエンジン 3 と電動モータ 4 との両方を用いて車両を走行させるモードは、車両の発進及び低速時に実施するようになっている。

#### 【0060】

さらに、走行中に電動モータ 4 により発電を行なう場合には、従来技術と同様に、キャリアクラッチ 5 1 及びリングギヤクラッチ 5 2 を接続状態として、リングギヤブレーキ 5 3 及びモータブレーキ 5 4 は開放状態とする（表 3（f）参照）。これにより、図 4（f）に示すように、サンギヤ 2 1 とプラネタリキャリア 2 7 とリングギヤ 2 5 と C V T 6 への入力軸 6 1 とが一体回転する直結状態となり、エンジン 3 を作動させるとともに電動モータ 4 を発電状態とすれば、エンジン 3 の駆動力の一部が発電機としての電動モータ 4 を回転駆動すると共に、エンジン 3 の残りの駆動力が C V T 6 に前進方向の回転力として入力され車両は前進す

る。

#### 【0061】

また、バッテリー容量が少なく電動モータ4による発進を回避したい場合や、極低車速高負荷発進（急登坂路発進）の場合など大きなエンジントルクを出力させたいときには、エンジン始動（キャリアブレーキ55のみ接続、キャリアクラッチ51, リングギヤクラッチ52, モータブレーキ54は開放、表3(a), 図4(a)参照）の後に、キャリアブレーキ55は開放状態としてキャリアクラッチ51を接続状態とし、リングギヤクラッチ52, モータブレーキ54は開放状態のままとする（表3(g)参照）。ここで、図4(g)に破線で示すように、大きなエンジントルクを出力できる回転数にエンジン回転数を上げた後に発電状態とすると、通常よりも大きなエンジントルクで車両を発進させることができる。

#### 【0062】

この状態から、電動モータ4のロータ41の回転が0付近になった時点でモータブレーキ54を徐々に係合させていけば、この係合完了時には、図4(g)に実線で示すように、通常走行状態、つまり、エンジン走行状態（図4(d)参照）に移行することができる。

また、キャリアクラッチ51, モータブレーキ54が接続状態でリングギヤクラッチ52, キャリアブレーキ55が開放状態とされて、車両がエンジン3のみで走行している際に、緩減速回生制動条件（例えばアクセルオフ）が成立した場合には、モータブレーキ54を接続状態から開放状態にし、キャリアクラッチ51は接続状態を維持し、リングギヤクラッチ52, キャリアブレーキ55は開放状態を維持する（表3(h)参照）。そして、電動モータ4を発電状態とし、CVT6をローギヤ側に制御しエンジン出力を下げる。これにより、図4(h)に示すように、CVT6の入力軸61の回転がプラネタリギヤ機構2（つまり、リングギヤ25, プラネタリピニオン23, キャリア24）を介して電動モータ4のロータ41に伝達され、走行エネルギーが発電エネルギー（電動モータ4を発電機として駆動するエネルギー）に変換されるエンジンブレーキ相当の緩やかな回生制動が行なわれる。

#### 【0063】

さらに、車両がエンジン 3 のみで走行している際（キャリアクラッチ 5 1, モータブレーキ 5 4 が接続状態でリングギヤクラッチ 5 2, キャリアブレーキ 5 5 が開放状態）に、急減速回生制動条件（例えばブレーキオン）が成立した場合には、モータブレーキ 5 4 を接続状態から開放状態にし、リングギヤクラッチ 5 2 は接続状態を維持し、キャリアクラッチ 5 1, リングギヤブレーキ 5 3 は開放状態を維持する（表 3 (i) 参照）。もちろん、このときにも、電動モータ 4 を発電状態とし、C V T 6 をローギヤ側に制御しエンジン出力を下げる。そして、キャリア 2 4 とリングギヤ 2 5 とが等速回転となった時点で、リングギヤクラッチ 5 2 を接続し、キャリアクラッチ 5 1 を開放する（表 3 (i) 参照）。これにより、図 4 (i) に示すように、電動モータ 4 のロータ 4 1 は、より高負荷になって、C V T 6 の入力軸 6 1 の回転がプラネタリギヤ機構 2（つまり、リングギヤ 2 5, プラネタリピニオン 2 3, キャリア 2 4）を介して走行エネルギーがより速やかに発電エネルギー（電動モータ 4 を発電機として駆動するエネルギー）に変換され、エンジンブレーキ以上の大きな回生制動力が発生する。この時、車体の減速に寄与する制動力は、このモータ負荷分のみとなり、エンジンブレーキ分は寄与しない。

#### 【0064】

さらに、エンジン 3 の出力によって車両を後退させる場合には、リングギヤクラッチ 5 2 を接続状態として、キャリアクラッチ 5 1 を開放状態とし、さらにキャリアブレーキ 5 5 を開放状態からフリクション係合状態とする（表 3 (j) 参照）。リングギヤブレーキ 5 3 をフリクション係合していき、プラネタリキャリア 2 4 が逆方向に回転するように C V T 6 を制御することで、図 4 (j) に鎖線で示す状態から実線で示す状態へと移行して、エンジン回転によってプラネタリキャリア 2 4 が逆回転駆動されて車両を後退走行させることができる。

#### 【0065】

本発明の第 2 実施形態としてのハイブリッド車は、上述のように構成されているので、車両の走行用駆動源としてモータ 4 を用いずにエンジン 3 のみを用いる場合（表 3 (d), 図 4 (d) 参照）には、モータ 4 のローラ 4 1 を停止させるので、不要なモータの回転を防止して、エネルギー損失を抑制することができ、モ

ータの発熱を抑制することができ、モータ周囲への熱影響を抑制することができる。

#### 【0066】

また、中高速走行時はモータ4を用いずにエンジン3のみを用いて車両を駆動し、モータ4は比較的低速で用いるようにしているので、モータの作動時の回転速度を抑えやすく、モータの回転を制御するためのバッテリーの必要電圧を抑えることができる。したがって、モータの回転を制御するためのバッテリー電圧は低いものでよく、バッテリーにかかるコストやバッテリーの重量を削減することが可能になり、ひいては車両の重量やコストを抑え、ハイブリッド車の実用性を高めることができる。

#### 【0067】

##### [第3実施形態]

次に、本発明の第3実施形態について説明すると、図5、図6は本発明の第3実施形態としてのハイブリッド車を示すもので、図5はその駆動系（主としてトランスミッション）を示すスケルトン図、図6はその駆動系におけるプラネタリギヤの各要素の共線図である。なお、図5において、図1、図3、図7と同符号は同様のもの又は相当するものを示す。

#### 【0068】

本ハイブリッド車の駆動系は、図5に示すように、エンジン（内燃機関）3と電動機（以下、電動モータ又は単にモータという）4とトランスミッション（変速機）6を含む動力伝達機構1とを組み合わせ構成されており、動力伝達機構1のケーシング11はエンジン3のシリンダブロックに一体に固設されている。

動力伝達機構1の入口部分にはプラネタリギヤ機構2Aがそなえられ、動力伝達機構1の中間部には変速機として無段変速機（CVT）6がそなえられている。そして、エンジン3、モータ4と動力伝達機構1のCVT6との間には、回転方向切替機構12が配設されている。したがって、エンジン3、モータ4からそれぞれ入力される回転は、回転方向切替機構12を介してCVT6に入力されるようになっている。

#### 【0069】

動力伝達機構 1 の入口部分にそなえられるプラネタリギヤ機構 2 A は、ダブルピニオンタイプに構成され、サンギヤ 2 1 と、サンギヤ 2 1 と噛合するインナピニオン 2 2 及びインナピニオン 2 2 と噛合するアウトピニオン 2 3 と、ピニオン 2 2, 2 3 を支持するプラネタリキャリア（単に、キャリアともいう）2 4 と、アウトピニオン 2 3 と噛合するリングギヤ 2 5 とをそなえている。

#### 【0070】

サンギヤ 2 1 はエンジン回転軸 3 a に接続される回転要素（第 1 入力回転要素）であり、リングギヤ 2 5 は電動機（以下、電動モータ又は単にモータという）4 のロータ（回転子）4 1 が接続される回転要素（第 2 入力回転要素）であり、キャリア 2 4 は中間軸（プラネタリギヤ機構 2 A の出力軸）2 6, 回転方向切替機構 1 2 を介して C V T 6 の入力軸 6 1 に接続可能な回転要素（出力回転要素）である。

#### 【0071】

また、モータ 4 のロータ 4 1 とトランスミッションケーシング 1 1 との間にはモータブレーキ（回転規制手段）5 4 が介装されている。

回転方向切替機構 1 2 は、従来例（図 7）と同様に、サンギヤ 1 2 a, プラネタリピニオン 1 2 b a, 1 2 b b, キャリア 1 2 c, リングギヤ 1 2 d を有するプラネタリギヤ機構 1 2 A が採用されている。つまり、プラネタリギヤ機構 1 2 A のサンギヤ 1 2 a には、プラネタリギヤ機構 2 A のキャリア 2 4 と一体結合された中間軸 2 6 が直結されている。また、ピニオンギヤ 1 2 b a, 1 2 b b を支持するキャリア 1 2 c がフォワードクラッチ 5 6 を介してプラネタリギヤ機構 2 A 側の中間軸 2 6 と接続されている。また、回転方向切替機構 1 2 のキャリア 1 2 c は、一方で（無段変速機 6 側で）、無段変速機 6 のプライマリプーリ 6 2 と同軸一体の入力軸 6 1 に連結されている。さらに、リングギヤ 1 2 d とケーシング 1 1 との間には、リバースブレーキ 5 7 が介装されている。

#### 【0072】

したがって、エンジン 3 の回転やモータ 4 の回転は、プラネタリギヤ機構 2 A のキャリア 2 4 から中間軸 2 6 を通じて回転方向切替機構 1 2 のサンギヤ 1 2 a に伝達されるようになっている。フォワードクラッチ 5 6 が結合されてリバース

ブレーキ 57 が開放されていれば、回転方向切替機構 12 では、サンギヤ 12a とキャリア 12c とが直結されて、入力軸 61 が中間軸 26 と一体回転する。

#### 【0073】

一方、フォワードクラッチ 56 が開放されてリバースブレーキ 57 が結合されていれば、回転方向切替機構 12 はダブルピニオンタイプのプラネタリギヤ機構であって、サンギヤ 12a とキャリア 12c とが相対回転可能になって且つリングギヤ 12d が回転をロックされるので、キャリア 12c はサンギヤ 12a と逆方向に回転する。

#### 【0074】

また、フォワードクラッチ 56 とリバースブレーキ 57 とがともに結合されていれば、入力軸 61 及び中間軸 26 はロック状態になって、プラネタリギヤ機構 2A においてはキャリア 24 が、CVT6 においては入力軸 61 に連結されたプライマリプーリ 62 が、それぞれ回転をロックされる。したがって、このときには、プラネタリギヤ機構 2A において、サンギヤ 21 とリングギヤ 25 とが連動する。すなわち、サンギヤ 21 に連結されたエンジン 3 とリングギヤ 25 に連結されたモータ 4 とが連動する。

#### 【0075】

このときのサンギヤ 21 の回転速度  $\omega_S$  とリングギヤ 25 の回転速度  $\omega_R$  との比 ( $\omega_S : \omega_R$ ) は、サンギヤ 21 の歯数を  $Z_S$ 、リングギヤ 25 の歯数を  $Z_R$  とすると、 $(1/Z_S) : (1/Z_R)$  となり、 $Z_S < Z_R$  なので、リングギヤ 25 の回転速度  $\omega_R$  はサンギヤ 21 の回転速度  $\omega_S$  よりも低速になる。つまり、リングギヤ 25 に連結されたモータ 4 はサンギヤ 21 に連結されたエンジン 3 よりも低速になる。

#### 【0076】

なお、CVT6 は、入力軸 61 に連結されたプライマリプーリ 62 と、プライマリプーリ 62 にベルト 63 を介して接続されたセカンダリプーリ 64 とをそなえ、セカンダリプーリ 64 に CVT6 の出力軸 65 が連結されている。なお、プライマリプーリ 62 及びセカンダリプーリ 64 は、可動シブ 62a, 64a 及び固定シブ 62b, 64b からなる。

## 【0 0 7 7】

さらに、出力軸 6 5 の回転は、出力軸 6 5 に固設されたギヤ 6 6 及びカウンタシャフト 7 に固設されたカウンタギヤ 7 1 からカウンタギヤ 7 2 を介してリングギヤ 8 1 からデファレンシャルギヤ 8 に伝達され、これにより、デファレンシャルギヤ 8 を介して左右の車輪軸（車輪駆動軸） 9 L， 9 R が回転駆動されるようになっている。

## 【0 0 7 8】

なお、C V T 6 と車輪軸（車輪駆動軸） 9 L， 9 R との間にはカウンタシャフト 7 が介在するので、車輪軸（車輪駆動軸） 9 L， 9 R は C V T 6 のプライマリプーリ 6 2， ベルト 6 3， セカンダリプーリ 6 4 と同方向に回転する。

上記のフォワードクラッチ 5 6， リバースブレーキ 5 7， モータブレーキ 5 4 は、何れも油圧アクチュエータによって摩擦係合される湿式多板式の油圧式摩擦係合装置であって、油圧制御回路（図示略）から供給される作動油によって摩擦係合するようになっている。表 4 に示すように、これらのクラッチ 5 6 及びブレーキ 5 7， 5 4 を適宜係脱することで、図 6 の共線図に示すような様々な動力伝達状態が達成される。

## 【0 0 7 9】



【表 4】

|     | 駆動系の作動態様              | リバース<br>ブレーキ | フォワード<br>クラッチ | モータ<br>ブレーキ |
|-----|-----------------------|--------------|---------------|-------------|
| (a) | 電動モータでエンジン始動          | ○            | ○             | ×           |
| (b) | 車両停止時（Pレンジ）の発電        | ○            | ○             | ×           |
| (c) | 前進発進、低速走行             | ○            | ×             | ×           |
| (d) | エンジンのみで走行             | ○            | ×             | ○           |
| (e) | エンジン+モータで走行           | ○            | ×             | ×           |
| (f) | 走行中の発電                | ○            | ×             | ×           |
| (g) | エンジントルク増幅             | ○            | ×             | ×           |
| (h) | 回生制動                  | ○            | ×             | ×           |
| (i) | エンジン走行による後退           | ×            | ○             | ×           |
| (j) | エンジン+モータでの走行に<br>よる後退 | ○            | ×             | ×           |

×：開放、○：接続（係合）

つまり、モータ 4 でエンジン 3 を始動する場合には、フォワードクラッチ 5 6 及びリバースブレーキ 5 7 をともに結合してモータブレーキ 5 4 は開放する [表 4 (a) 参照]。これにより、モータ 4 やエンジン 3 が回転しても、CVT 6 の入力軸 6 1 にはこのモータ 4 やエンジン 3 の回転は伝達されない状態で、サンギヤ 2 1 に連結されたエンジン 3 とリングギヤ 2 5 に連結されたモータ 4 とが連動するようになる。そして、図 6 (a) に示すように、モータ 4 を回転させればエンジン 3 を始動させることができる。

#### 【0080】

なお、このときのモータ 4 の回転は、エンジン 3 と同方向であって、モータ 4 の回転速度に対して  $Z_R/Z_S$  倍 ( $Z_S < Z_R$  なので、 $Z_R/Z_S > 1$ ) に増速されてエンジン 3 が回転する。

また、車両停止中にモータ 4 を発電機として駆動して充電を行なう場合にも、フォワードクラッチ 5 6 及びリバースブレーキ 5 7 をともに結合してモータブレ

ーキ 54 は開放する [表 4 (b) 参照]。これにより、C V T 6 の入力軸 61 にモータ 4 やエンジン 3 の回転は伝達されず、且つ、サンギヤ 21 に連結されたエンジン 3 とリングギヤ 25 に連結されたモータ 4 とが連動するようになる。そして、図 6 (b) に示すように、エンジン 3 でモータ 4 を回転させればモータ 4 が発電機として機能して発電が行なわれ充電を行なうことができる。このときのモータ 4 の回転も、エンジン 3 と同方向となる。

#### 【0081】

車両を前進発進させる場合や低速走行させる場合には、リバースブレーキ 57 を接続状態として、フォワードクラッチ 56 及びモータブレーキ 54 は開放状態とする [表 4 (c) 参照]。ここで、図 6 (c) に示すように、エンジン 3 を回転させるとともにモータ 4 を負荷状態 (発電状態) とする。これにより、キャリア 24 がサンギヤ 21 と逆方向に回転し、キャリア 24 の回転は中間軸 26 を介して回転方向切替機構 12 のサンギヤ 12 a に伝達される。フォワードクラッチ 56 が開放されてリバースブレーキ 57 が結合されているので、サンギヤ 12 a が回転するとキャリア 12 c はサンギヤ 12 a と逆方向 (したがって、エンジン 3 と同方向) に回転する。このキャリア 12 c の回転により、C V T 6 の入力軸 61 がエンジン 3 と同方向に回転駆動され、エンジン 3 及びモータ (発電状態) 4 から C V T 6 に前進方向の回転力が入力されることになり車両は前進発進する。低速時にはこの状態を維持し、速度の上昇に応じてモータ (発電状態) 4 の回転速度を低下させていく。

#### 【0082】

また、エンジン 3 のみで車両を走行させる場合には、リバースブレーキ 57 を接続状態、フォワードクラッチ 56 は開放状態として、発電状態のモータ 4 の速度を低下させこの速度が略 0 になった時点で、モータブレーキ 54 を接続する [表 4 (d) 参照]。これにより、図 6 (d) に示すように、リングギヤ 25 が回転をロックされ、エンジン回転とともにサンギヤ 21 が回転すると、サンギヤ 21 の回転に応じてキャリア 24 がサンギヤ 21 と逆方向に回転してこの回転が中間軸 26 を介して回転方向切替機構 12 のサンギヤ 12 a に伝達される。フォワードクラッチ 56 が開放されてリバースブレーキ 57 が結合されているので、サン

ギヤ 12 a とキャリア 12 c とが相対回転可能で且つリングギヤ 12 d が回転をロックされることになり、サンギヤ 12 a が回転するとキャリア 12 c はサンギヤ 12 a と逆方向（したがって、エンジン 3 と同方向）に回転する。このキャリア 12 c の回転により、CVT 6 の入力軸 6 1 がエンジン 3 と同方向に回転駆動され、エンジン 3 から CVT 6 に前進方向の回転力が入力されることになり車両は前進する。この時には、モータ 4 のロータ 4 1 はモータブレーキ 5 4 により停止される。

#### 【0083】

また、エンジン 3 とモータ 4 との両方を用いて車両を走行させる場合には、リバースブレーキ 5 7 を接続状態として、フォワードクラッチ 5 6 及びモータブレーキ 5 4 は開放状態とする〔表 4 (e) 参照〕。ここで、図 6 (e) に示すように、エンジン 3 を回転させるとともにモータ 4 をエンジン 3 とは逆方向に回転させる。これにより、リングギヤ 2 5 がサンギヤ 2 1 と逆方向に回転し、リングギヤ 2 5 固定時〔エンジン 3 のみでの走行、図 6 (d) 参照〕よりもモータ 4 の回転分だけ増速されてキャリア 2 4 が回転する。キャリア 2 4 の回転は中間軸 2 6 を介して回転方向切替機構 1 2 のサンギヤ 1 2 a に伝達される。エンジン 3 のみでの走行時と同様に、フォワードクラッチ 5 6 が開放されてリバースブレーキ 5 7 が結合されているので、サンギヤ 1 2 a が回転するとキャリア 1 2 c はサンギヤ 1 2 a と逆方向（したがって、エンジン 3 と同方向）に回転する。このキャリア 1 2 c の回転により、CVT 6 の入力軸 6 1 がエンジン 3 と同方向に回転駆動され、エンジン 3 及びモータ 4 から CVT 6 に前進方向の回転力が入力されることになり車両は前進する。

#### 【0084】

さらに、走行中にモータ 4 により発電を行なう場合には、エンジン 3 のみでの走行状態、即ち、リバースブレーキ 5 7 及びモータブレーキ 5 4 を接続して、フォワードクラッチ 5 6 は開放した状態から、モータブレーキ 5 4 を開放する〔表 4 (f) 参照〕。そして、これとともに、モータ 4 を発電機として機能させ、エンジン出力を上げる。これにより、図 6 (f) に示すように、エンジン 3 の出力は、キャリア 2 4 側とリングギヤ 2 5 側とに配分される。キャリア 2 4 側に配分さ

れたエンジン出力は中間軸 26 から回転方向切替機構 12 に伝達され、エンジン 3 と同方向に回転方向を切り替えられて C V T 6 への入力軸 61 に入力される。リングギヤ 25 側に配分されたエンジン出力は、リングギヤ 25 と一体のロータ 41 を回転駆動し、モータ 4 において発電が行なわれる。

#### 【0085】

また、エンジン 3 のみでの走行状態においてエンジントルクを増幅させたい場合にも、リバースブレーキ 57 及びモータブレーキ 54 を接続して、フォワードクラッチ 56 は開放した状態から、モータブレーキ 54 を開放する [表 4 (g) 参照]。そして、これとともに、モータ 4 を発電機として機能させれば、エンジン出力を増加させることができる。これにより、図 6 (g) に示すように、エンジン 3 には、車両の駆動負荷 (キャリア 24 側) に発電負荷 (リングギヤ 25 側) が加わって、速やかにエンジン 3 の出力トルクが上昇する。

#### 【0086】

また、エンジン 3 とモータ 4 との両方を用いて車両を走行させている状態、即ち、リバースブレーキ 57 を接続して、フォワードクラッチ 56 及びモータブレーキ 54 は開放した状態で [表 4 (e) 参照]、回生制動条件 (例えばアクセルオフ) が成立した場合には、リバースブレーキ 57 の接続及びフォワードクラッチ 56 及びモータブレーキ 54 の開放は維持しながら [表 4 (h) 参照]、モータ 4 を電動機作動から発電機作動に切り替えて、C V T 6 をローギヤ側に制御しエンジン出力を下げる。これにより、図 6 (h) に示すように、C V T 6 の入力軸 61 の回転が回転方向切替機構 12 及び中間軸 26 を介してキャリア 24 に伝達され、エンジン 3 側のサンギヤ 21 が回転抑制されることから、リングギヤ 25 に接続されたモータ 4 のロータ 41 が回転駆動される。こうして、走行エネルギーが発電エネルギー (モータ 4 を発電機として駆動するエネルギー) に変換されるエンジンブレーキ相当の回生制動が行なわれる。

#### 【0087】

さらに、エンジン 3 の出力によって車両を後退させる場合には、フォワードクラッチ 56 を接続状態として、リバースブレーキ 57 及びモータブレーキ 54 は開放状態とする [表 4 (i) 参照]。ここで、図 6 (i) に示すように、エンジン

3を回転させるとともにモータ4を負荷状態（発電状態）とする。これにより、キャリア24がサンギヤ21と逆方向に回転し、キャリア24の回転は中間軸26を介して回転方向切替機構12のサンギヤ12aに伝達される。フォワードクラッチ56が接続されてリバースブレーキ57が開放されているので、サンギヤ12aとキャリア12cとは同方向（したがって、エンジン3と逆方向）に一体回転する。このキャリア12cの回転により、CVT6の入力軸61がエンジン3と逆方向に回転駆動され、エンジン3及びモータ（発電状態）4からCVT6に後退方向の回転力が入力されることになり車両は後退する。

#### 【0088】

また、エンジン3の出力とモータ4の出力とによって車両を後退させる場合には、リバースブレーキ57を接続状態として、フォワードクラッチ56及びモータブレーキ54は開放状態とする〔表4(j)参照〕。ここで、図6(j)に示すように、エンジン3を回転させるとともにモータ4をエンジン3と同方向に回転させる。これにより、キャリア24が、エンジン3と一体回転するサンギヤ21とモータ4と一体回転するリングギヤ25と同方向に回転し、キャリア24の回転は中間軸26を介して回転方向切替機構12のサンギヤ12aに伝達される。フォワードクラッチ56が開放されてリバースブレーキ57が接続されているので、サンギヤ12aとキャリア12cとは逆方向（したがって、エンジン3と逆方向）に一体回転する。このキャリア12cの回転により、CVT6の入力軸61がエンジン3と逆方向に回転駆動され、エンジン3及びモータ（発電状態）4からCVT6に後退方向の回転力が入力されることになり車両は後退する。

#### 【0089】

本発明の第3実施形態としてのハイブリッド車は、上述のように構成されているので、車両の走行用駆動源としてモータ4を用いずにエンジン3のみを用いる場合〔表4(d), 図6(d)参照〕には、モータ4のローラ41を停止させるので、不要なモータの回転を防止して、エネルギー損失を抑制することができ、モータの発熱を抑制することができる。これにより、モータ周囲への熱影響を抑制することができる。

#### 【0090】

また、モータ 4 の回転速度  $N_m$  とエンジン 3 の回転速度  $N_e$  との比は、以下の  
ように、プラネタリギヤ機構 2 A のリングギヤ 25 とサンギヤ 21 との各端数の  
逆数比となる。

$$N_m : N_e = (1 / Z_R) : (1 / Z_S) = Z_S : Z_R$$

$Z_S < Z_R$  なので、モータ 4 の回転速度  $N_m$  はエンジン 3 の回転速度  $N_e$  よりも  
低くなり、モータ作動時にもモータ 4 の回転速度  $N_m$  が抑えられることになる。

#### 【0091】

この結果、モータの回転を制御するためのバッテリーの必要電圧を抑えることが  
できる。したがって、モータの回転を制御するためのバッテリー電圧は低いもので  
よく、バッテリーにかかるコストを削減することや、バッテリーの重量を削減するこ  
とが可能になり、ひいては車両の重量やコストを抑えることができ、ハイブリッ  
ド車の実用性を高めることができる。

#### 【0092】

特に、回転方向切替機構 12 に遊星歯車機構 12 A を利用しているので、回転  
方向の切り替えを、プラネタリギヤ機構（遊星歯車式動力伝達機構）2 A とは独  
立して構成することができ、モータ 4 の回転速度  $N_m$  をより低速に抑え易くなる  
。

また、変速機として CVT を用いることにより、エンジンとモータとを効率良  
く運転して、燃費の向上と走行性能の向上との両立できる。

#### 【0093】

##### [その他]

以上、本発明の実施形態を説明したが、本発明はかかる実施形態に限定される  
ものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することがで  
きる。

つまり、本発明は、いずれも車両の走行のために用いることのできる電動モ  
ータとエンジンとをそなえとともに、プラネタリギヤ機構を介してエンジン又は  
電動モータからの動力を駆動輪に出力するハイブリッド車において、電動モ  
ータのロータの回転を適宜規制する回転規制手段をそなえていればよく、他の構成は  
、上述の実施形態のものに限定されない。

## 【0094】

例えば、変速機として、ベルト式無段変速機のほかにトロイダル式無段変速機を用いたり、或いは、有段変速機を用いたりすることも考えられる。

また、入力側要素（エンジン回転軸、電動モータ）をプラネタリギヤ機構の各要素（サンギヤ、リングギヤ及びプラネタリキャリア）のいずれと接続するか、また、プラネタリギヤ機構の各要素（サンギヤ、リングギヤ及びプラネタリキャリア）のいずれを変速機側に接続するかは、駆動輪に至る動力伝達形の構成に応じて適宜設定しうるものである。

## 【0095】

## 【発明の効果】

以上詳述したように、本発明のハイブリッド車によれば、電動機を用いずに内燃機関のみを用いて車両を駆動する場合には、電動機の回転子を停止させるので、不要な電動機の回転を防止して、エネルギー損失を抑制することができ、モータの発熱を抑制することができる。これにより、電動機周囲への熱影響を抑制することができる。

## 【0096】

また、電動機を比較的低速で用い易くなるため、電動機の作動時の回転速度を抑えて、電動機の回転を制御するためのバッテリーの必要電圧を抑えることができる。したがって、電動機の回転を制御するためのバッテリー電圧は低いものでよくなり、バッテリーにかかるコストを削減することや、バッテリーの重量を削減することが可能になり、ひいては車両の重量やコストを抑えることができ、ハイブリッド車の実用性を高めることができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

本発明の第1実施形態としてのハイブリッド車の駆動系（主としてトランスミッション）を示すスケルトン図である。

## 【図2】

本発明の第1実施形態としてのハイブリッド車の駆動系におけるプラネタリギヤの各要素の共線図であり、作動態様毎にそれぞれ（a）～（j）に示す。

**【図 3】**

本発明の第 2 実施形態としてのハイブリッド車の駆動系（主としてトランスミッション）を示すスケルトン図である。

**【図 4】**

本発明の第 2 実施形態としてのハイブリッド車の駆動系におけるプラネタリギヤの各要素の共線図であり、作動態様毎にそれぞれ（a）～（j）に示す。

**【図 5】**

本発明の第 3 実施形態としてのハイブリッド車の駆動系（主としてトランスミッション）を示すスケルトン図である。

**【図 6】**

本発明の第 3 実施形態としてのハイブリッド車の駆動系におけるプラネタリギヤの各要素の共線図であり、作動態様毎にそれぞれ（a）～（j）に示す。

**【図 7】**

従来技術（特許文献 2）のハイブリッド車の駆動系（主としてトランスミッション）を示すスケルトン図である。

**【図 8】**

従来技術（特許文献 2）のハイブリッド車の駆動系におけるプラネタリギヤの各要素の共線図であり、作動態様毎にそれぞれ（a）～（j）に示す。

**【符号の説明】**

- 1 トランスミッション
- 2、2 A プラネタリギヤ機構
- 3 エンジンの回転軸
- 4 電動モータ
- 6 C V T
- 7 カウンタシャフト
- 8 デファレンシャルギヤ
- 9 L, 9 R 車輪軸（車輪駆動軸）
- 11 トランスミッションケーシング
- 12 A プラネタリギヤ機構

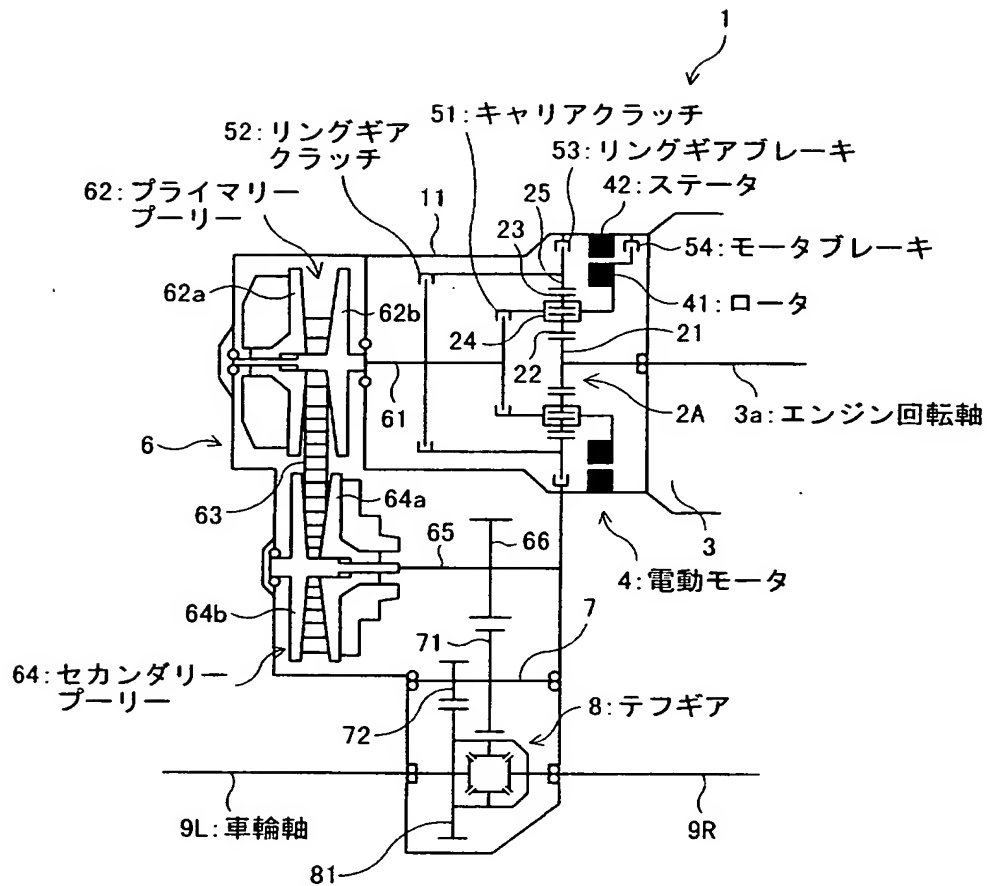


- 2 1 サンギヤ
- 2 2 インナピニオン
- 2 3 アウタピニオン
- 2 4, 2 7 プラネタリキャリア
- 2 5 リングギヤ
- 2 6 中間軸（遊星歯車式動力伝達機構 2 A の出力軸）
- 2 8 プラネタリピニオン
- 4 1 ロータ（回転子）
- 4 2 ステータ
- 5 1 キャリアクラッチ（第 1 の断接手段）
- 5 2 リングギヤクラッチ（第 2 の断接手段）
- 5 3 リングギヤブレーキ（第 1 の回転規制手段）
- 5 4 モータブレーキ（第 2 の回転規制手段）
- 5 5 キャリアブレーキ（第 1 の回転規制手段）
- 5 6 フォワードクラッチ
- 5 7 リバースブレーキ
- 6 1 入力軸
- 6 2 プライマリプーリ
- 6 2 a, 6 4 a 可動シープ
- 6 2 b, 6 4 b 固定シープ
- 6 3 ベルト
- 6 4 セカンダリプーリ
- 6 5 出力軸
- 6 6 ギヤ
- 7 1 カウンタギヤ
- 7 2 カウンタギヤ
- 8 1 リングギヤ

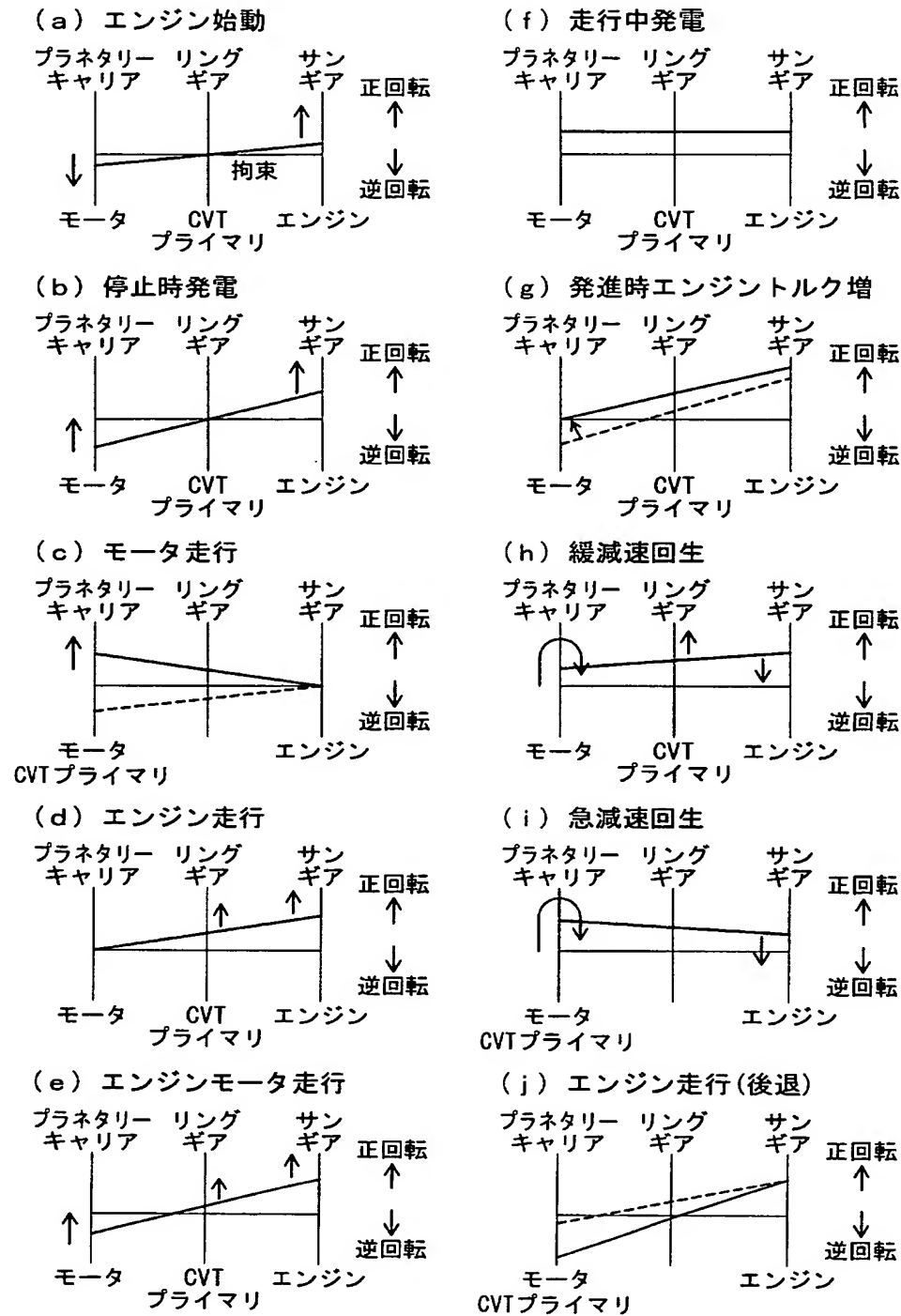
【書類名】

図面

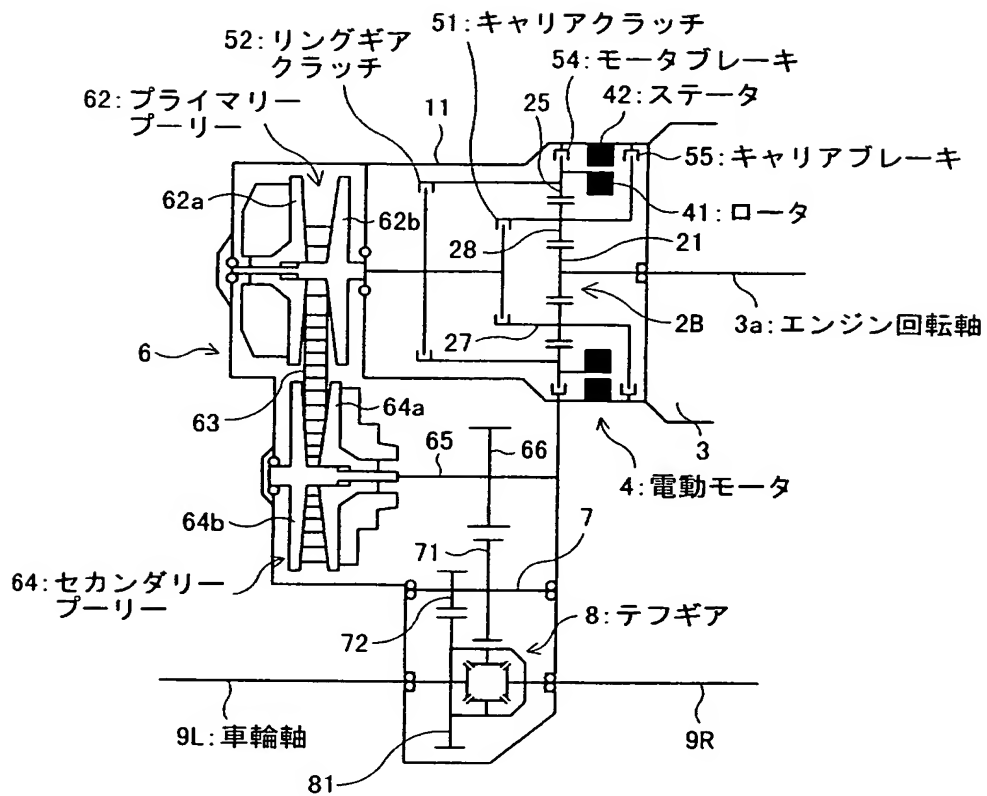
【図 1】



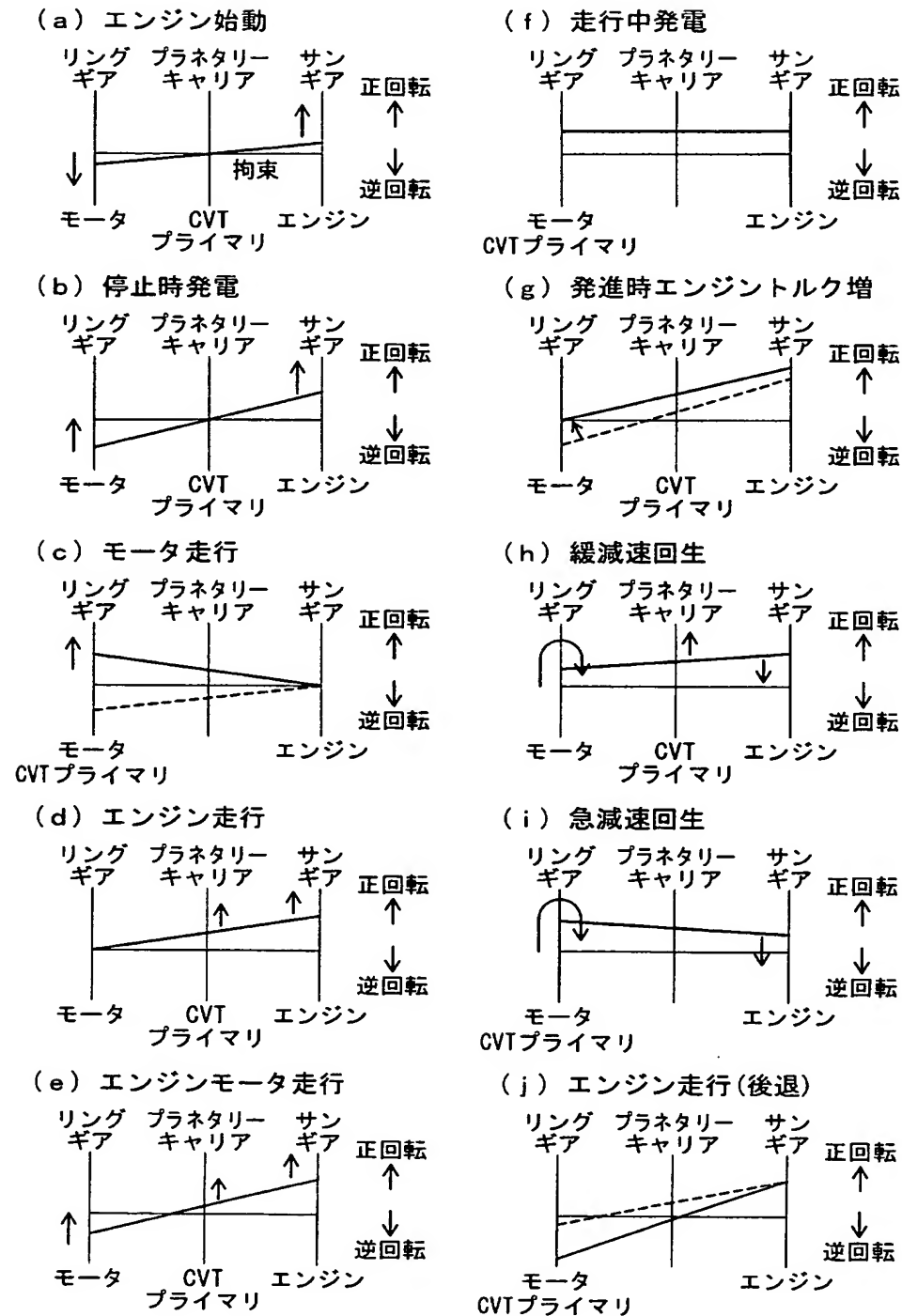
【図 2】



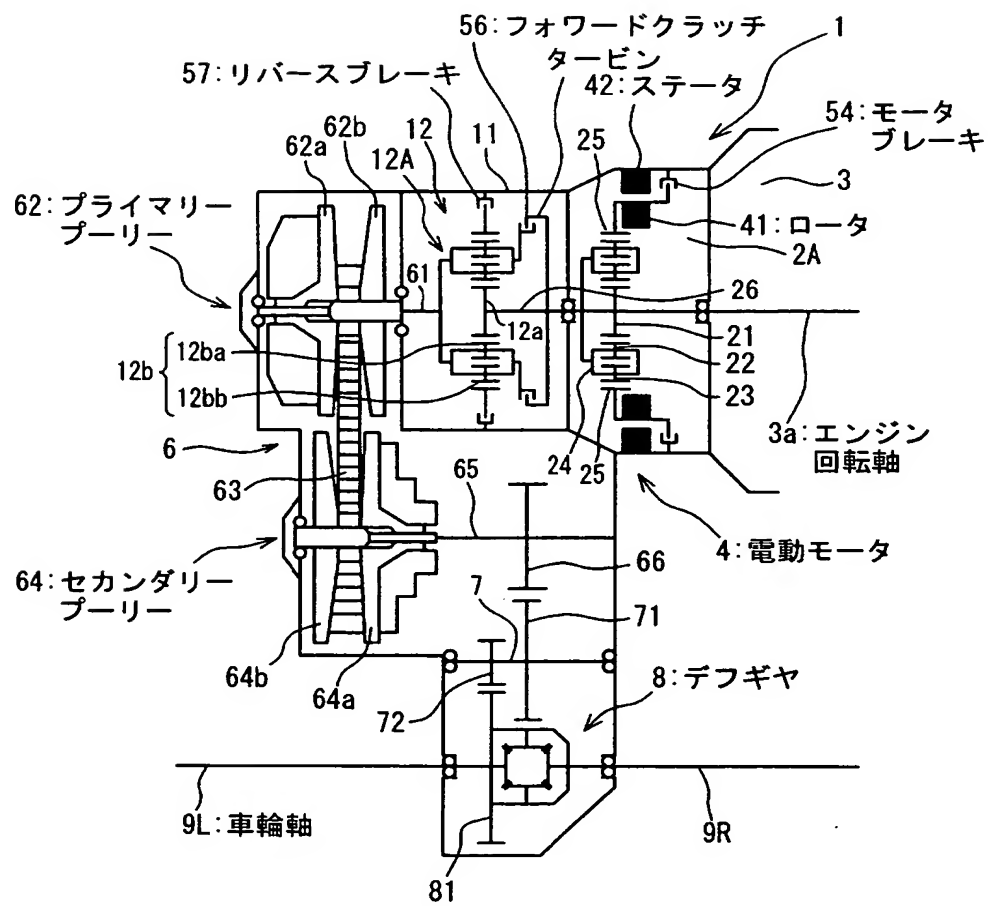
【図 3】



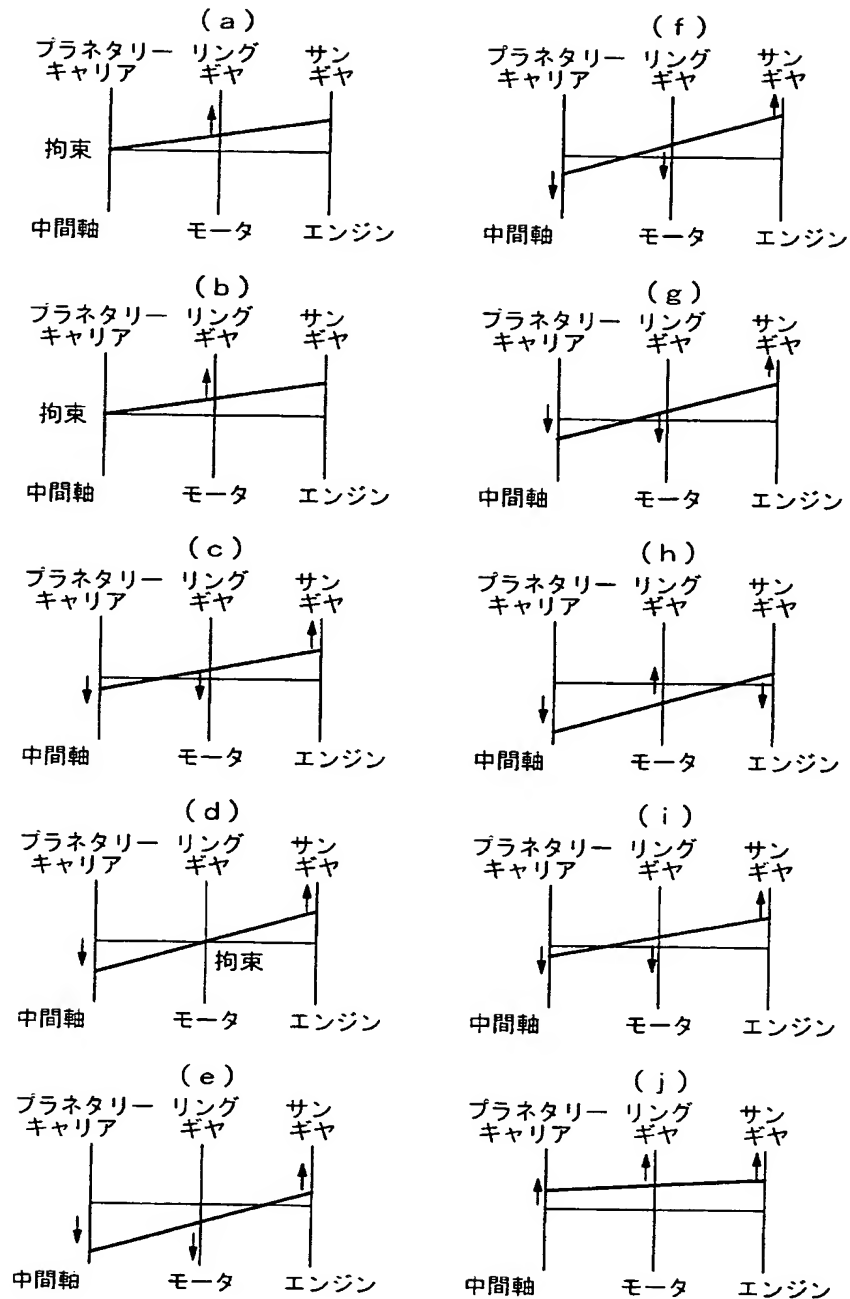
【図 4】



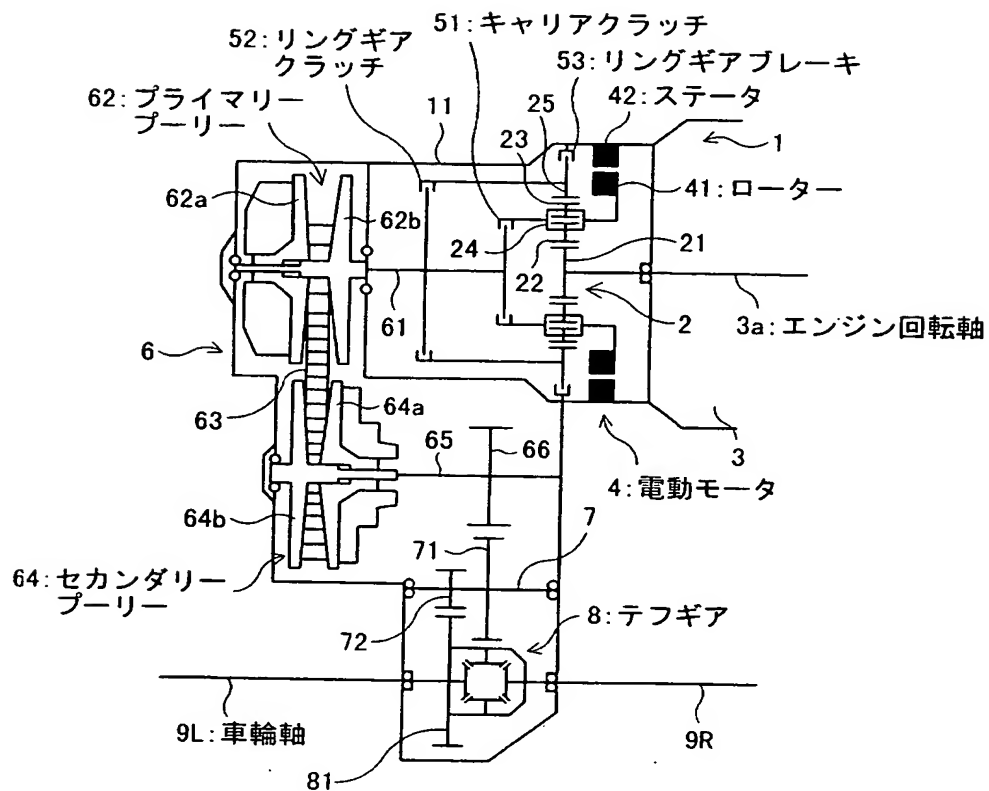
【図 5】



【図 6】

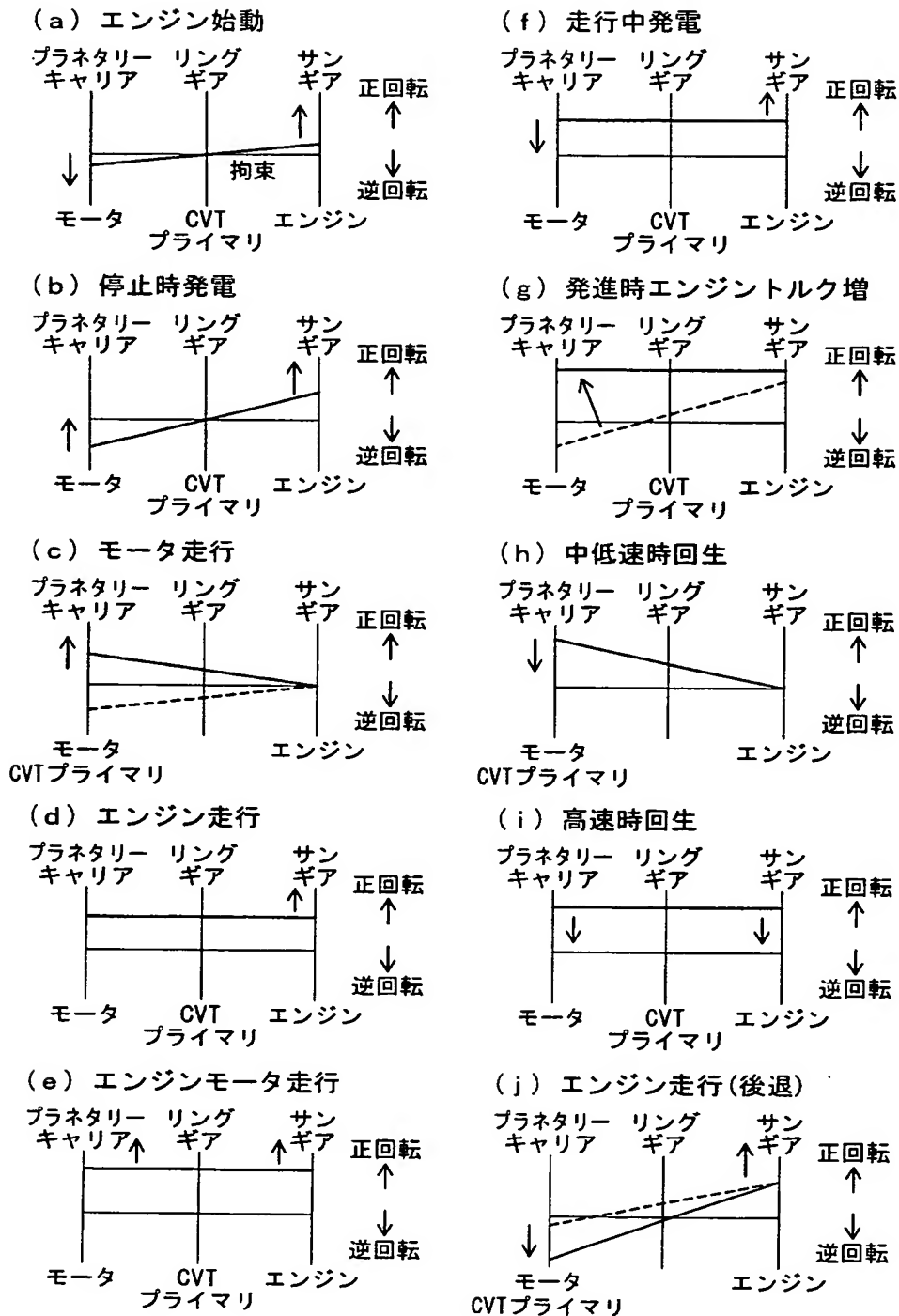


【図 7】





【図 8】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ハイブリッド車に関し、不要な場合は電動機を停止させることができるとともに、電動モータは可能な限り低速で作動させることができるようにする。

【解決手段】 内燃機関と、該内燃機関の回転軸と同軸上に設けられた電動機 4 と、内燃機関及び電動機 4 の回転軸と同軸上に設けられ、サンギヤ 21、リングギヤ 25 及びプラネタリピニオンを枢支するキャリア 24 を有するプラネタリギヤ機構 2 と、プラネタリギヤ機構 2 を介して内燃機関又は電動機からの動力を伝達される入力軸 61、及び駆動輪 9L、9R に接続された出力軸 65 を有する変速機 6 とをそなえたハイブリッド車であって、電動機 4 のロータ 41 の回転を適宜規制する回転規制手段 54 をそなえるように構成する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 3 4 3 2 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 6 2 8 6 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 7 日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都港区芝五丁目 3 3 番 8 号  
氏 名 三菱自動車工業株式会社
2. 変更年月日 2 0 0 3 年 4 月 1 1 日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 東京都港区港南二丁目 1 6 番 4 号  
氏 名 三菱自動車工業株式会社